



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 012 359⁽¹³⁾ C1
 (51) МПК⁵ A 61 M 5/20

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
 ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21). (22) Заявка: 5012872/14, 09.08.1991

(46) Дата публикации: 15.05.1994

(71) Заявитель:
 Специальное конструкторское бюро
 Производственного объединения "Коммунар"

(72) Изобретатель: Запорожский В.И.,
 Кругас В.Г., Тимченко В.И.

(73) Патентообладатель:
 Специальное конструкторское бюро
 Производственного объединения "Коммунар"

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

(57) Реферат:

Использование: в медицине, для введения заданных доз лекарственных препаратов и отбора проб жидкостей. Сущность изобретения: устройство содержит шприц, шток плунжера которого соединен с приводом, включающим анкерное колесо и установленные с возможностью взаимодействия с анкерным колесом первый и второй анкера, установленные с возможностью взаимодействия с анкерами первый и второй электромагниты, соединенные с выходами блока управления, первый и второй герконы, подключенные к входам блока управления и укрепленные на направляющей для перемещения плунжера шприца. Согласно изобретению в устройство введены сигнализатор, счетчик, тактовый генератор, программный блок и блок индикации, причем первый дополнительный

выход блока управления подключен к управляющему входу тактового генератора, выходом соединенного со счетным входом счетчика, входами предварительной установки по шине управления подключенного к клавиатуре, выходом переноса - к первому входу сигнализатора, а информационными выходами - к первой адресной шине программного блока, второй и третьей адресными шинами соединенного с соответствующими выходами клавиатуры, входами управления по шине управления также подключенного к клавиатуре, а выходами данных посредством шины данных к входу управляемого генератора, причем второй дополнительный выход блока управления соединен с вторым входом сигнализатора, а вход блока индикации подключен к выходу управляемого генератора. 3 ил.

RU 2 012 359 C1

RU 2 012 359 C1

Изобретение относится к медицинской технике, может быть использовано для введения лекарственных препаратов и отбора проб жидкостей в медицине и биологии.

Известны устройства по патентам N 1465795 Великобритании, N 4059110 США, N 1586606 ФРГ, содержащие, как и заявляемое, привод плунжера и приводные двигатели. Эти устройства обеспечивают ввод лекарственных препаратов с заданной скоростью, однако не позволяют производить отбор проб жидкости и изменять скорость ввода в широких пределах.

Наиболее близким по совокупности признаков к предлагаемому техническому решению является устройство для введения лекарственных препаратов (прототип).

Данное устройство, как и предлагаемое, содержит шприц, закрепленный в фиксаторах, расположенных на направляющей и передней опоре ходового винта, заднюю опору винта, гайку, связанную со штоком плунжера с помощью фигурного паза, герконы конечных положений, управляющий магнит, анкерное колесо, анкер, градуировочные деления, управляемый генератор, блок управления и электромагниты. Устройство позволяет вводить лекарственные препараты и производить отбор проб жидкости с заданной скоростью, которая определяется частотой управляемого генератора и может изменяться в широких пределах.

Однако применение данного устройства весьма затруднительно в тех случаях, когда необходимо производить ввод лекарственных препаратов или отбор проб жидкостей с переменной скоростью. Например, больным сахарным диабетом вводят вначале инъекции большую (ударную) дозу инсулина, а затем снижают скорость ввода до умеренной (поддерживающей) дозы. Произвести такую инъекцию, точно поддерживая скорость ввода, путем регулирования частоты генератора в течение длительного (например, нескольких часов) времени практически невозможно. Следовательно, невозможно и получение максимального лечебного эффекта от применения тех или иных лекарственных препаратов или методик лечения. Кроме того, в данном устройстве не предусмотрена возможность оперативного контроля скорости ввода (отбора) и сигнализации в случае окончания процесса и при достижении плунжером шприца конечных положений.

Таким образом, недостатком известного устройства является невозможность точного обеспечения заданной скорости ввода лекарственных препаратов или отбора проб жидкостей, производимых с переменной скоростью, а также отсутствие индикации скорости ввода (отбора) и автоматической сигнализации об окончании процесса, что в конечном счете, снижает положительный эффект от применения тех или иных препаратов и ухудшает эксплуатационные характеристики.

Задача, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, состоит в повышении точности регулирования скорости ввода лекарственных препаратов и отбора проб жидкостей и на улучшение удобств эксплуатации.

Технический результат, который может быть получен при использовании предлагаемого технического решения,

состоит в том, что ввод лекарственных препаратов и отбор проб жидкостей осуществляется с переменной скоростью по заданной программе с одновременным визуальным контролем скорости ввода (отбора) и обеспечивается подача звукового и светового сигналов в конечных положениях плунжера шприца и по окончании программы.

Предлагаемое техническое решение имеет признаки, общие с прототипом: шприц, закрепленный в фиксаторах, расположенных на направляющей и передней опоре ходового винта, заднюю опору винта, гайку, связанную со штоком плунжера с помощью фигурного паза, герконы конечных положений, управляющий магнит, анкерное колесо, анкер, градуировочные деления, управляемый генератор, блок управления и электромагниты.

Отличительные признаки предлагаемого технического решения: сигнализатор, счетчик, тактовый генератор, программный блок, клавиатура и блок индикации, при этом первый дополнительный вход блока управления подключен к управляющему входу тактового генератора, выходом соединенного со счетным входом счетчика, входами предварительной установки подключенного посредством шины управления к клавиатуре, выходом переноса - к первому входу сигнализатора, а информационными выходами - к адресной шине программного блока, второй и третьей адресными шинами соединенного с соответствующими выходами клавиатуры, входами управления посредством шины управления также подключенного к клавиатуре, а выходами данных посредством шины данных - к входу управляемого генератора, причем второй дополнительный выход блока управления соединен с вторым входом сигнализатора, а вход блока индикации подключен к выходу управляемого генератора.

Введение перечисленных отличительных признаков позволяет производить ввод лекарственных препаратов и отбор проб жидкостей с переменной скоростью, изменяя ее в широких пределах и контролируя по индикатору, а при достижении штоком плунжера шприца конечных положений или окончании программы осуществлять световую и звуковую сигнализацию.

На фиг. 1 представлена функциональная схема предлагаемого устройства; на фиг. 2, 3 - возможные варианты исполнения соответственно блока управления с двумя дополнительными выходами и программного блока.

Устройство для введения лекарственных препаратов содержит шприц 1, фиксаторы 2 и 3, направляющую 4, переднюю 5 и заднюю 7 опоры, ходовой винт 6, гайку 8, шток плунжера 9, фигурный паз 10, герконы конечных положений 11 и 12, управляющий магнит 13, анкерное колесо 14, анкер 15 и 16, градуировочные деления 17, управляемый генератор 18, блок управления 19, электромагниты 20 и 21, сигнализатор 32, счетчик 33, тактовый генератор 34, программный блок 35, клавиатуру 36 и блок индикации 37.

Шприц 1 закреплен в фиксаторах 2 и 3, расположенных на направляющей 4, укрепленной на передней 5 и задней 7 опорах

RU 2012359 C1

ходового винта 6, по которому перемещается гайка 8 с фигурным пазом 10 для крепления штока плунжера 9, скользящая по направляющей 4 с градуировочными делениями 17, на которой укреплены герконы конечных положений 11 и 12, а управляющий магнит 13, воздействующий на них, укреплен на гайке 8. Кроме того, с ходовым винтом 6 связано анкерное колесо 14, которое вращает анкера 15 и 16 со скоростью, определяемой частотой управляемого генератора 18, соединенного через блок управления 19 с электромагнитами 20 и 21, которые взаимодействуют с анкерами 15 и 16. При этом первый дополнительный выход 30 блока управления 19 подключен к управляющему входу тактового генератора 34, выходом соединенного со счетным входом счетчика 33, входами предварительной установки подключенного посредством шины управления 42 к клавиатуре 36, выходом переноса - первому входу сигнализатора 32, а информационными выходами - к первой адресной шине 41 программного блока 35, второй 43 и третьей 44 адресными шинами соединенного с соответствующими выходами клавиатуры 36, входами управления посредством шины управления 42 также подключенного к клавиатуре 36, а выходами данных посредством шины данных 45 - к входу управляемого генератора 18, причем второй дополнительный выход 31 блока управления 19 соединен с вторым входом сигнализатора 32, а вход блока индикации 37 подключен к выходу управляемого генератора 18.

Блок управления 19 содержит (см. фиг. 2) транзистор VT1, эмиттер которого соединен с шиной "+V", а коллектор - с нормально разомкнутыми контактами K1-2. K2-2 и катодом диода VD1, анод которого соединен с первыми выводами резисторов R1 и R2 и одним из выводов обмоток реле K1 и K2, другие выводы которых соединены соответственно с одними из нормально разомкнутых контактов реле K1-1 и K2-1, первыми контактами кнопки S1, S2 и анодами диодов VD4 и VD5, катодами соединенных вместе. Нормально разомкнутые контакты K1-1 и K2-1 соединены с другими контактами кнопки S1 и S2 соответственно, вторыми выводами резисторов R1 и R2 и катодами диодов VD2 и VD3, анодами соединенных вместе, а кнопка S3 соединена одним контактом с шиной "+V". При этом блок управления 19 по цепи 22 соединен с переключающим контактом геркона 12, другой конец цепи 22 соединен с кнопкой S2 нормально разомкнутым контактом K2-1, катодом диода VD3 и вторым выводом резистора R2; по цепи 23 соединен с нормально замкнутым контактом геркона 12, а другим концом в блоке управления 19 - с кнопкой S3; по цепи 24 соединен с герконом 11, а другой конец цепи 24 - с кнопкой S1, нормально разомкнутым контактом K1-1, катодом диода VD2 и вторым выводом резистора R1; по цепи 25 соединен с нормально замкнутым контактом геркона 11, а другим концом с кнопкой S3; по цепи 26 соединен с переключающим контактом K1-2 в блоке управления и одним из выводов электромагнита 20; по цепи 27 соединен с общей шиной питания блока, а другим концом - с одними из выводов электромагнитов 20 и

21; по цепи 28 соединен с переключающим контактом K2-2 и одним из выводов электромагнита 21; по цепи 29 соединен с базой транзистора VT1 и выходом генератора 18; по цепи 30 соединен с катодами диодов VD4 и VD5 и выходом управления тактового генератора 34; по цепи 31 соединен с анодами диодов VD2 и VD3 и вторым входом сигнализатора 32.

Программный блок 35 содержит (см. фиг. 3) коммутатор 38, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) 39 и оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) 40. При этом первая адресная шина 41 соединяет информационные выходы счетчика 33 с младшими разрядами A₀ + A_x ПЗУ 39 и первыми входами коммутатора 38, вторыми входами соединенного по второй адресной шине 43 с соответствующими выходами клавиатуры 36, входами управления по шине управления 42 - также с клавиатурой 36, а выходами соответственно с младшими разрядами A₀ + A_x ОЗУ 40. Входы старших разрядов A_x + 1 + A_n адресной сетки ПЗУ 39 и ОЗУ 40 подключены соответственно по третьей адресной шине 44 к клавиатуре 36, причем входы управления ПЗУ 39 и ОЗУ 40 посредством шины управления 42 также подключены к соответствующим выходам клавиатуры 36, а выходы - к соответствующим входам управляемого генератора 18 по шине данных 45.

Управляемый генератор 18 может быть выполнен с применением интегральных микросхем 155 ИЕ8 или 564 ИЕ15, представляющих собой счетчики - делители частоты с переменным коэффициентом деления (см. Е. А. Зельдин "Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре", Л. "Энергоатомиздат", Ленинградское отделение, 1986 г.).

Сигнализатор 32 может быть выполнен по любой известной схеме, обеспечивающей звуковой и световой сигнал тревоги при подаче соответствующих потенциалов на его первый и второй входы.

В качестве счетчика 33 могут быть применены микросхемы двоичных счетчиков серии 133, 155, 555 и 564, у которых имеются входы предварительной установки и выход переноса, например, 564 ИЕ 11, 564 ИЕ 14 (см. Отраслевой стандарт: Микросхемы интегральные. Серия 564. Руководство по применению. ОСТ 11340.907-80).

Тактовый генератор 34 может быть выполнен по известным схемам с применением логических микросхем, например, 564 ЛА7 и кварцевого резонатора, причем включение генератора производится подачей положительного потенциала на его вход управления.

Программный блок 35 может быть реализован на микросхемах 573 РФ2, 573 РФ5 в качестве постоянного запоминающего устройства (ОЗУ) с заранее записанной известными способами программой и микросхемах 537 РУ2, 564 РУ2 в качестве оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) для программирования нестандартных схем ввода (отбора) препаратов. В качестве коммутатора 38 могут быть применены мультиплексоры 564, 555 и других серий.

В клавиатуре 36 возможно использовать кнопки, имеющие по крайней мере одну

RU 2012359 C1

RU 2012359 C1

контактную группу на переключение, например, ПЗК, причем часть из них может быть без фиксации.

Для реализации блока индикации 37 можно использовать, например, одноканальные индикаторы типа ИВ-3, ИВ-6, АПС321 и АПС324 со схемой управления на счетчиках и дешифраторах серии 133, 514, например: 133 ИЕ2, 1333 ПП4 и 514 ИД1(2) или многоканальные индикаторы типа ИВ-28 совместно с микросхемами управления типа К161ПР2, К161ПР3 и счетчиками 564 ИЕ10, ИЕ11.

Устройство для введения лекарственных препаратов работает следующим образом.

Перед началом инъекции при помощи клавиатуры 36 производят выбор необходимой программы ввода лекарственного препарата подачей соответствующих сигналов по шине управления 42 на входы предварительной установки счетчика 33, входы управления коммутатора 38, входы выбора микросхем и режимов работы ПЗУ 39 и ОЗУ 40. Если в списке программ ПЗУ 39 нет такой, которая обеспечивала бы необходимую схему ввода, то предварительно выбирают при помощи клавиатуры 36 режим записи информации в ОЗУ 40 и заносят в память необходимые данные. Затем устанавливают запрограммированный шприц 1 в фиксаторы 2 и 3 устройства, а шток плунжера 9 вводится в фигурный паз 10 гайки 8.

Нажимается кнопка S1 (см. фиг. 2), при этом реле К1 срабатывает и через контакты К1-1 становится на самоблокировку при условии, что контакты геркона 11 замкнуты и цепи 24 и 25 соединены, т. е. гайка 8 не находится в крайнем левом положении. Одновременно замыкаются контакты К1-2 реле К1, а на управляющий вход тактового генератора 34 по цепи 30 через диод VD4 подается положительный потенциал, разрешающий его работу. До прихода первого импульса с выхода тактового генератора 34 на счетный вход счетчика 33 в программном блоке 35 по первой адресной шине 41 (входы адресной сетки $A_0 + A_x$) и третьей адресной шине 44 ($A_x + 1 + A_n$) (см. фиг. 1 и фиг. 3) происходит выбор начального адреса программы и выдача соответствующих данных по шине данных 45 на вход управляемого генератора 18. При этом на выходе генератора 18 формируется сигнал определенной частоты, поступающий затем на вход блока индикации 37 и по цепи 29 на базу транзистора VT1 блока управления 19. Далее через транзисторный ключ и замкнутые контакты К1-2 сигнал подается на обмотку электромагнита 20, который срабатывая, воздействует на анкер 15. В результате приходит в движение анкерное колесо 14, жестко связанное с ходовым винтом 6, которое в паре с гайкой 8, скользящей по направляющей 4, преобразует вращательное движение в поступательное. Гайка 8 воздействует на шток плунжера 9 шприца 1, обеспечивая его перемещение в заданном направлении.

В предлагаемом устройстве счетчик 33 работает в режиме вычитания, т. е. очередное его состояние будет N-1, где N - число в двоичном коде, соответствующее младшему байту начального адреса программы. Старший байт формируется подачей сигналов

на соответствующие входы $A_x + 1 + A_n$ ПЗУ 39 или ОЗУ 40 с клавиатуры 36 по третьей адресной шине 44. Вторая адресная шина 43 предназначена для формирования младшего байта при программировании ОЗУ 40.

Первый импульс, поступивший на счетный вход счетчика 33 переводит его по выходу в очередное состояние, а значит и приводит к выбору очередной ячейки памяти в программном блоке 35. Согласно программы изменится код на входе управляемого генератора 18, что в свою очередь, определит частоту срабатывания электромагнита 20 и скорость перемещения плунжера 9 шприца 1. В следующих тактах процесс повторяется до тех пор, пока гайка 8 не достигнет левого крайнего положения или счетчик 33 установится в нулевое состояние, соответствующее конечному адресу программы. В обоих случаях происходит срабатывание сигнализатора 32, свидетельствующее об окончании процесса, причем сигнал с выхода переноса счетчика 33 воздействует на первый вход сигнализатора 32, а на второй - сигнал, снимаемый по цепи 31 с второго дополнительного выхода блока управления 19. Этот сигнал отрицательной полярности и формируется в моменты размыкания контактов герконов конечных положений 11 и 12 путем подачи соответствующего потенциала через резисторы R1 и R2 блока управления 19. Срабатывание герконов обеспечивает управляющий магнит 13, установленный на гайке 8.

В результате срабатывания геркона 11 размыкается цепь питания реле К1. Реле сбрасывается, его контакты К1-1 и К1-2 размыкаются и по цепи 26 на электромагнит 20 перестанут поступать импульсы, поэтому поступательное движение гайки 8 прекратится.

Если необходимо остановить введение препарата или взятие пробы в промежуточном положении плунжера 9, нажимается кнопка S3, при этом обесточиваются реле К1 и К2, они сбрасываются и на электромагниты 20 и 21 не поступают через соответствующие контакты импульсы с генератора 18.

Остановка гайки 8 по программе происходит в последнем такте выбранной схемы ввода (отбора) при достижении счетчиком 33 нулевого состояния, которому соответствует определенный код на выходе программного блока 35, запрещающий работу управляемого генератора 18. В течение всего времени работы устройства происходит непрерывная индикация скорости ввода (отбора) препарата при помощи блока индикации 37, причем эта скорость при неизменных размерах (диаметрах) шприца 1 прямо пропорциональна частоте импульсов, вырабатываемых генератором 18. Если используются шприцы различных диаметров, то необходимо соответствующим образом корректировать показания блока индикации 37 (например, умножить на 2, 3 и т. д.).

Для обеспечения обратного хода гайки 8 и соответственно штока плунжера 9 шприца 1, что соответствует взятию пробы жидкости, выбирается необходимая программа, нажимается кнопка S2, реле К2 через нормально замкнутые контакты геркона 12 по цепям 22 и 23 становится на самоблокировку

RU 2012359 C1

RU 2012359 C1

через свои контакты K2-1, а через диод VD5 по цепи 30 происходит включение в работу тактового генератора 34. Контакты K2-2 замыкаются и импульсы с генератора 18 по цепи 29 через транзисторный ключ VT1 и контакты K2-2 по цепи 28 поступают на электромагнит 21, который своим воздействием на анкер 16 приводит во вращение анкерное колесо 14 и жестко связанный с ним ходовой винт 6. В каждом такте работы генератора 34 происходит смена хода на входе управляемого генератора 18. Вращение ходового винта 6 и перемещение гайки 8 происходит с заданной программой скоростью и в направлении, противоположном описанному выше примеру, так как анкер 15 и 16 расположены диаметрально.

При достижении гайкой 8 крайнего правого положения управляющий магнит 13 своим воздействием размыкает контакты геркона 12, после чего обесточивается реле K2, а его контакты K2-1 и K2-2 размыкаются. На сигнализатор 32 через резистор R2 и диод VD3 по цепи 31 поступает отрицательный потенциал, вызывая подачу сигнала тревоги. На электромагнит 21 перестают поступать импульсы, вращение анкерного колеса 14 и ходового винта 6 прекращается, в результате чего останавливается гайка 8 и шток плунжера 9, т. е. прекращается отбор пробы жидкости. С помощью градуировочных делений 17 на направляющей 4 можно вводить лекарственные препараты не полностью заполненным шприцем 1, а предварительно установив гайку 8 против соответствующей метки, шприцем, заполненным на заданную величину.

Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает введение лекарственных препаратов и отбор проб жидкостей по заданной программе с одновременным

контролем скорости ввода (отбора) и сигнализацией момента окончания процесса.

Формула изобретения:

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ.

5 содержащее шприц, шток плунжера которого соединен с приводом, включающим анкерное колесо и установленные с возможностью взаимодействия с анкерным колесом, первый и второй анкеры, установленные с
10 возможностью взаимодействия с анкерами первый и второй электромагниты, соединенные с выходами блока управления, первый и второй герконы, подключенные к входам блока управления и укрепленные на направляющей для перемещения плунжера
15 шприца, отличающееся тем, что в него введены сигнализатор, счетчик, тактовый генератор, программный блок, клавиатура и блок индикации, причем первый дополнительный выход блока управления
20 подключен к управляющему входу тактового генератора, выходом соединенного со счетным входом счетчика, входами предварительной установки по шине управления подключенного к клавиатуре, выходом переноса - к первому входу
25 сигнализатора, а информационными выходами - к первой адресной шине программного блока, второй и третьей адресными шинами соединенного с соответствующими выходами клавиатуры, входами управления по шине управления
30 также подключенного к клавиатуре, а выходами данных посредством шины данных - к входу управляемого генератора, причем второй дополнительный выход блока управления соединен с вторым входом
35 сигнализатора, а вход блока индикации подключен к выходу управляемого генератора.

40

45

50

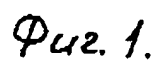
55

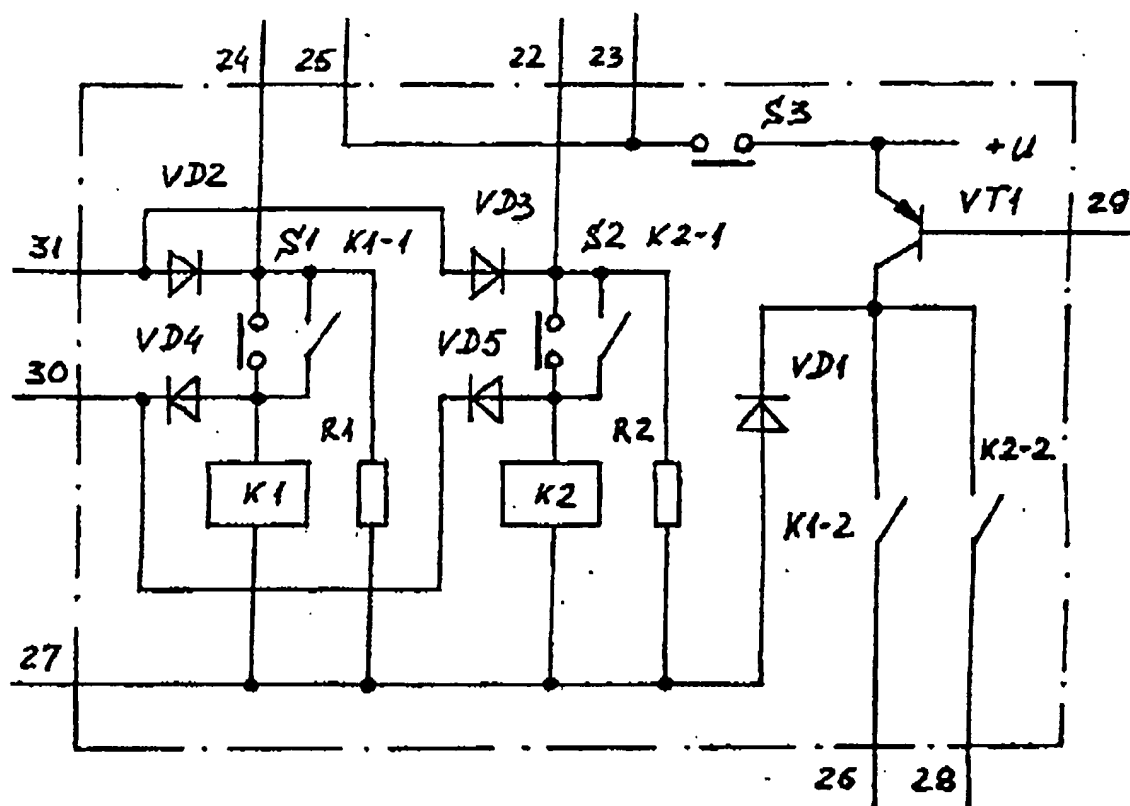
60

-8-

RU 2012359 C1

RU 2012359 C1





Фиг. 2.

RU 2012359 C1

RU 2012359 C1

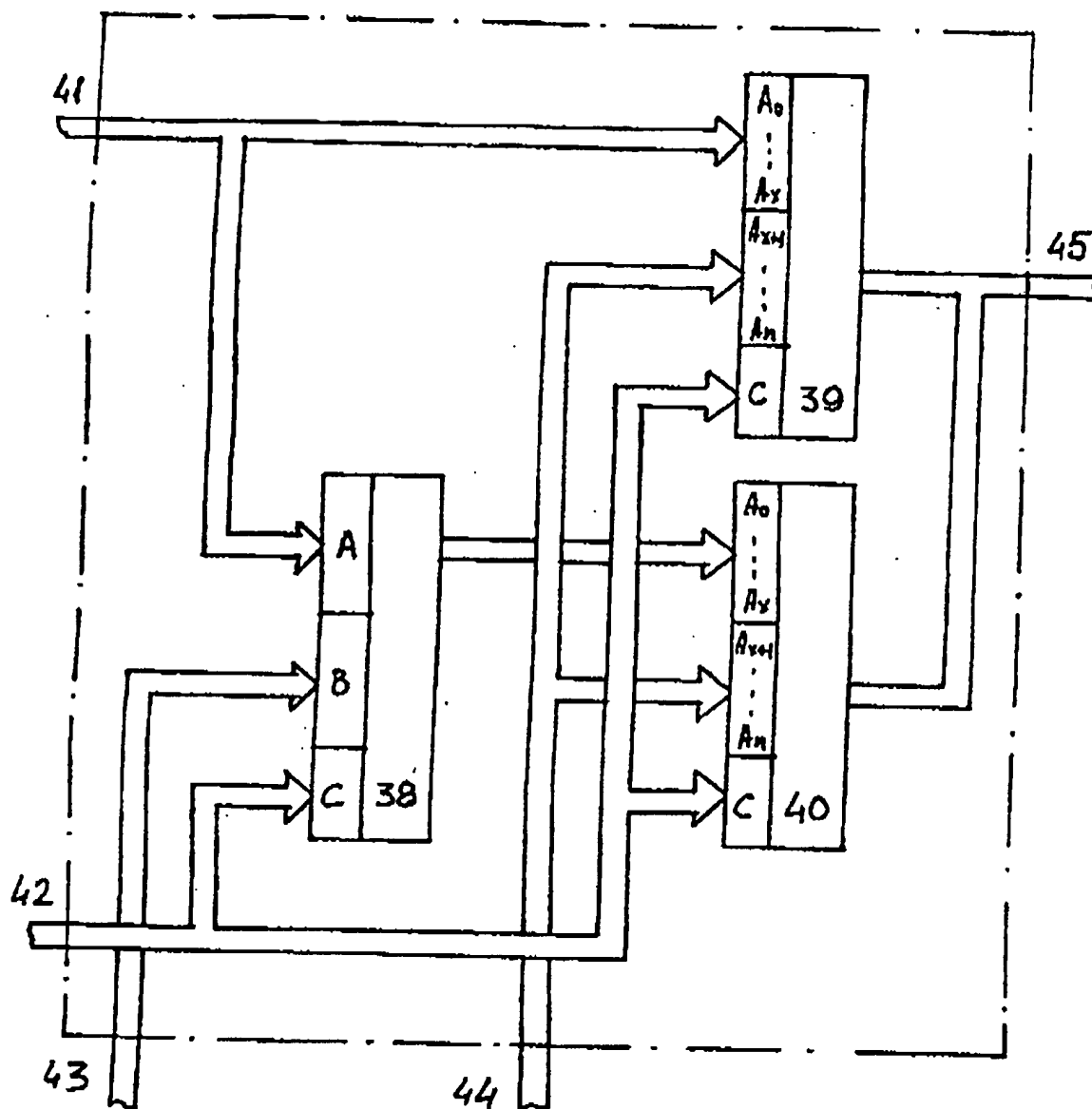


Fig. 3.